



NOTĂ: Toate subiectele au un singur răspuns corect. Fiecare subiect este notat cu 5 puncte.
Timpul de lucru este de 90 minute.

1. Se consideră instrucțiunea : $An(\langle \text{set de caractere} \rangle)$ cu semnificația „adaugă la dreapta n caractere din $\langle \text{set de caractere} \rangle$ ”, unde $\langle \text{set de caractere} \rangle$ poate fi o mulțime definită de caractere sau prescurtările : 0-9 pentru cifre, a-z pentru litere mici sau A-Z pentru majuscule.	Exemplu: $A3(ab)A4(0-9)A2(A-Z)$ pornind de la cuvântul „CAR” poate produce secvențe ca „CARabb1204BB”, „CARaaa0000CZ”.
Care dintre următoarele secvențe nu poate fi produsă de $A4(a-z)A3(A-Z)A1(2)A4(0-9)$ pornind de la „tthfh”?	
a) tthfththTHH22222	b) tthfhtthhTTH23233
c) tthfhtftTHT22332	d) tthfhtfftTTT23322

2. Plecând de la tablourile alăturate:	<table border="1"><tr><td></td><td>51</td><td></td></tr><tr><td></td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>39</td><td></td><td>3</td></tr></table>		51			4		39		3	<table border="1"><tr><td></td><td>71</td><td></td></tr><tr><td></td><td>2</td><td></td></tr><tr><td>61</td><td></td><td>5</td></tr></table>		71			2		61		5
	51																			
	4																			
39		3																		
	71																			
	2																			
61		5																		
Ce număr se potrivește în locul semnului de întrebare în tabloul următor?																				
<table border="1"><tr><td></td><td>90</td><td></td></tr><tr><td></td><td>?</td><td></td></tr><tr><td>24</td><td></td><td>6</td></tr></table>		90			?		24		6	a) 2	b) 12	c) 18	d) 11							
	90																			
	?																			
24		6																		

3. Fie șirul alăturat:	1; 1,1; 2,1; 1,2,1,1; 1,1,1,2,2,1; 3,1,2,2,1,1; 1,3,1,1,2,2,2,1;
Să se determine al 10-lea termen al acestui șir.	
a) 1,1,1,3,2,1,3,2,1,1	b) 1,1,1,3,1,2,2,1,1,3,3,1,1,2,1,3,2,1,1,3,2,1,2,2
c) 3,1,1,3,1,2,1,1,1,3,1,2,2	d) 1,3,2,1,1,3,1,1,1,2,3,1,1,3,1,1,2,2,1,1

4. Doi copii vopsesc un gard alcătuit din n scânduri, pe care le vom numerota de la 1 la n , astfel: primul ia o cutie de vopsea roșie cu care vopsește scândurile cu numărul p , $2 \cdot p$, $3 \cdot p$,



26 noiembrie 2016

etc. Al doilea procedează la fel, începe de la același capăt al gardului, dar ia o cutie de vopsea albastră și vopsește din q în q scânduri. Astfel, când vor termina de vopsit, gardul va avea multe scânduri nevopsite, unele scânduri vopsite în roșu, altele în albastru, iar altele în violet (cele care au fost vopsite și în roșu și în albastru).

Cunoscând numărul scândurilor $n=25$, $p=4$ și $q=6$, să se determine în această ordine:

- Câte scândurirămân nevopsite;
- Câte scânduri sunt vopsite în violet.

a) 17 nevopsite și 0 violet

b) 15 nevopsite și 2 violet

c) 17 nevopsite și 2 violet

d) 16 nevopsite și 3 violet

5. Un tort dreptunghiular de dimensiuni $m \times n$ trebuie împărțit în porții pătrate de aceeași mărime.

Găsiți numărul minim de porții care se pot obține și dimensiunea L (latura pătratului porției de tort), dacă $m=20$ și $n=24$.

a) 30 4

b) 60 2

c) 30 2

d) 60 4

6. Se consideră un șir s format după regula alăturată, unde s -a notat cu $a \Theta b$ numărul obținut prin concatenarea cifrelor lui a și b , în această ordine. **Exemplu:** pentru $x=7$ se obține șirul **7, 8, 87, 878, 87887, 87887878,.....**

$$s_n = \begin{cases} x & \text{dacă } n=1 \\ x+1 & \text{dacă } n=2 \\ s_{n-1} \Theta s_{n-2} & \text{dacă } n > 2 \end{cases}$$

Să se determine numărul de cifre al celui de-al 20-lea termen al șirului.

a) 4181

b) 10946

c) 6765

d) 2584

7. Una dintre cele mai celebre demonstrații din matematica modernă este demonstrația lui Georg Cantor prin care se arată că mulțimea numerelor raționale este numărabilă. Dacă aranjăm numerele raționale pozitive ca în figura alăturată, le putem număra

înordinea $\frac{1}{1}, \frac{1}{2}, \frac{2}{1}, \frac{3}{1}, \frac{2}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \dots$. Se observă că al treilea număr rațional este $\frac{2}{1}$, iar al șaptelea număr rațional este $\frac{1}{4}$.

$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{2}{5}$
$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{3}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{5}$
$\frac{1}{4}$	$\frac{2}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{5}$
$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{5}$

Să se determine al 163-lea număr rațional.

a) $\frac{162}{2}$ b) $\frac{1}{163}$ c) $\frac{10}{9}$ d) $\frac{15}{24}$

8. Fie secvența de instrucțiuni, în **C++**:

```
int p=1, m=0, n;
cin>>n;
while (n)
{if (n%10!=0)
{ m=m+p*(n%10);
p=p*10;}}
```

Fie secvența de instrucțiuni, în **Pascal**:

```
Var p,m,n:integer;
begin
readln(n);
while (n>0)do
begin
if (n mod 10<>0) then
```



<pre>n=n/10;} cout<<m;</pre>	<pre>begin m:=m+p*(n%10); p:=p*10; end; n:=n div 10;end; write(m); end.</pre>		
Pentru câte numere n de exact 6 cifre, va fi afișat un număr de exact 4 cifre.			
a) 150	b) 64	c) 16	d) 10000

9. Fie secvența de instrucțiuni, în C++:	Fie secvența de instrucțiuni, în Pascal :		
<pre>int x, nr=0; cin>>x; do { x=x+1; if(x%5==0) nr=nr+1; }while(nr!=2); cout<<x;</pre>	<pre>var x, nr:integer; read(x); nr:=0; repeat begin x:=x+1; if(x mod 5=0) then nr=nr+1; end; until(nr==2); write(x);</pre>		
Ce valori poate lua la intrare variabila x, pentru ca la final să se afișeze valoarea 10?			
a) 2,3,4,5	b) 1,2,3,4	c) 3,4,5,6	d) 6,7,8,9

10. În patru case locuiesc un matematician, un informatician, un biolog și un fizician. Se cunosc următoarele:	a) Casa informaticianului este albă. b) Matematicianul este blond. c) Fizicianul are vecini la dreapta și la stânga. d) Casa albă se află lângă cea albastră. e) Cel brunet locuiește în casa roșie. f) Casa roșie este în capătul străzii. g) Casa verde nu este vecină cu cea roșie.
Cine locuiește în casa verde?	
a) Informaticianul	b) Fizicianul
c) Matematicianul	d) Biologul

11. Se dau două șiruri de numere:	A: 19, 95, 171, 247, 323, ... B: 20, 45, 70, 95, 120, ...		
Numărul 95 are proprietatea de a apare în ambele linii (A și B). Care este următorul număr cu aceeași proprietate?			
a) 1995	b) 1985	c) 2003	d) 1996

12. Fie secvența de instrucțiuni scrisă în limbajul C++:	Fie secvența de instrucțiuni scrisă în limbajul Pascal:
--	---



<pre>for (i=1; i<=n; i++) {for (j=1; j<=i-1; j++) cout<<" "; for (j=i; j<=n; j++) cout<<j<<" "; cout<<endl; }</pre>	<pre>for i:=1 to n do begin for j:=1 to (i-1) do write(` `); for j:=1 to n do write(j, ` `); writeln; end;</pre>
În urma execuției secvenței, pentru n=5, se va afișa:	

a)

```
1 2 3 4 5
  1 2 3 4
    1 2 3
      1 2
        1
```

b)

```
1 2 3 4 5
  1 2 3 4
    1 2 3
      1 2
        1
```

c)

```
1 2 3 4 5
  2 3 4 5
    3 4 5
      4 5
        5
```

d)

```
1
  1 2
    1 2 3
      1 2 3 4
        1 2 3 4 5
```

13. Un melc urcă în timpul zilei pe un copac 3 metri și alunecă noaptea 2 metri.

După câte zile va ajunge în vârful copacului care are înălțimea de 10 metri?

a) 6

b) 7

c) 10

d) 8

14. Fie șirul alăturat:

2, 3, 5, 8, 12, 17, ...?

Ce număr urmează în seria dată?

a) 22

b) 23

c) 24

d) 25

15. Un număr format din două cifre respectă proprietatea *doi-șapte* dacă scăzând din el, numărul format din aceleași cifre, dar scris în ordine inversă, obținem 27.

Determinați numărul de numere cu proprietate *doi-șapte*.

a) 5

b) 7

c) 6

d) 2

16. Fie produsul numerelor pare $2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 1000$.

Numărul de cifre de 0 de la sfârșitul produsului $2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 1000$ este:

a) 147

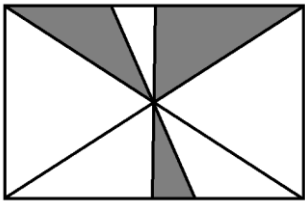
b) 124

c) 146

d) 120



26 noiembrie 2016

<p>17. În dreptunghiul alăturat, cele două drepte, diferite de diagonale, trec prin centrul dreptunghiului.</p>			
<p>Ce procent din dreptunghi este colorat cu negru ?</p>			
a) 25%	b) 20%	c) 16%	d) 12,5%

<p>18. Avem careul alăturat în care au fost adăugate sumele pe linii (12, 14, 11) și sumele pe coloane (12, 14, 11)</p>	<table border="1" data-bbox="954 638 1182 768"> <tr> <td>P</td> <td>P</td> <td>P</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>W</td> <td>K</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>W</td> <td>P</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>14</td> <td>11</td> <td></td> </tr> </table>	P	P	P	12	E	W	K	14	B	W	P	11	12	14	11	
P	P	P	12														
E	W	K	14														
B	W	P	11														
12	14	11															
<p>Rezultatul evaluării expresiei $P + E + B + W + K$ este:</p>																	
a) 18	b) 20	c) 24	d) 21														

<p>19. Fie secvența, scrisă în C++:</p> <pre>int x,y=0,z; cin>>x>>z; do{y=y*10+x%10;x=x/100; }while(x); while(y*z>0 && y%10==z%10) {y=y/10;z=z/10;} if(!(y+z)) cout<<1; else cout<<0;</pre>	<p>Fie secvența, scrisă în Pascal:</p> <pre>var x,y,z : integer; begin y:=0; readln(x); readln(z); repeat y:=y*10+x mod 10;x:=x div 100; until(x=0); while((y*z>0) and(y mod 10=z mod 10)) do begin y:=y div 10;z:=z div 10; end; if(y+z=0) then writeln(1) else writeln(0);end.</pre>		
<p>Dacă pentru z se citește valoarea 99, câte numere naturale cu 3 cifre fiecare pot fi citite pentru x astfel încât să se afișeze valoarea 0, în fiecare din aceste cazuri?</p>			
a) 900	b) 100	c) 890	d) 90

<p>20. Câte numere naturale din mulțimea $\{1,2,3,\dots,100\}$ se pot scrie ca sumă a trei numere naturale nenule consecutive?</p>			
a) 31	b) 32	c) 33	d) 34